

GENESIS DAN KLASIFIKASI TANAH YANG BERKEMBANG DI ATAS BATUAN INDUK GRANIT DI TAMAN NASIONAL LORE LINDU

Genesis and Classification of Soil Developed on Granite Rock at Lore Lindu National Park

¹⁾*Rachmat Zainuddin*

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, email

ABSTRACT

The study on soil formation based on toposequence of granite parent rock at Lore Lindu National Park is a pedology study to understand specific characteristics of soil developed on granite parent rock. The study began from October to December 2015, and conducted in three phases, namely field study, laboratory analysis, and descriptive data analysis. On the same parent material, three representative profiles were investigated, and then the chemistry, physics, and mineralogy were analyzed. The representative profile determination was based on geological map, topographical map, and general vegetation condition in field. Comparison between one profile and others used similarity index calculation. The field profiling showed that the same horizon on the three representative profiles, namely Ah, Bw, BC, C, and similarity index indicated that there are more similarities among profiles G1, G2, and G3. It is likely due to the rock formation existed in one toposequence tract of land was mutually continued, so that a part of soil of rock profile existing in the upper position was transported into the lower profile. All soil profiles began to develop on early phase characterized by dominant montmorillonite clay mineral of 2:1 type. The soils of the G1, G2, and G3 profiles are classified into Humic Cambisols according to FAO/UNESCO (1997) whereas according to PPT (1983) they are classified into Cambisols District and according to the Soil Taxonomy System (1998) classified into Humid Dystrudept.

Keywords: Classification, Genesis, Granite, Lore Lindu, Soil, Topography.

PENDAHULUAN

Tanah adalah suatu tubuh alam, yang berdiferensiasi ke dalam horizon-horison dengan bahan penyusun mineral dan organik, biasanya tidak padu, kedalaman bervariasi, yang berbeda dari bahan induk di bawah dalam hal sifat morfologi, sifat fisik, sifat kimia, komposisi dan karakteristik biologi tertentu (Jenny, 1941). Selanjutnya Notohadiprawiro (1993) menambahkan bahwa tanah merupakan hasil alih rupa dan alih tempat zat-zat mineral dan organik yang berlangsung di permukaan daratan, di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan yang bekerja selama waktu sangat panjang,

dan berbentuk tubuh dengan organisasi dan morfologi tertentu.

Batuan granit untuk menjadi tubuh tanah akan mengalami proses pelapukan dan perkembangan tanah. Tahap pertama yang terjadi adalah proses pelapukan yang mengubah batuan dasar menjadi bahan induk tanah yang bersifat isotrop. Pada tahap kedua merupakan proses perkembangan tanah yang mengubah bahan induk menjadi tanah. Hal ini merupakan suatu tubuh anisotrop. Proses pelapukan bersifat geologi dan destruktif, sedangkan proses perkembangan tanah mengandung arti pedologis dan konstruktif.

Topografi (relief) dapat mempengaruhi sifat tanah melalui kemiringan lereng,

panjang lereng, bentuk permukaan, kiblat lereng, dan perbedaan tinggi tempat (Graham *et al.*, 1990). Banjar topografi (Catena) dapat mempengaruhi jumlah air hujan yang meresap atau ditahan oleh massa tanah, mempengaruhi dalamnya air tanah, besarnya erosi, dan mengarahkan gerakan air berikut bahan-bahan yang terlarut didalamnya dari suatu tempat ke tempat lain.

Klasifikasi adalah suatu obyek yang teratur pemilahnya. Makin besar jumlah obyek makin terasa perlu adanya klasifikasi guna kepentingan perkembangannya. Hasil klasifikasi yang terbaik dapat dicapai jika seluruh obyek disusun dalam golongan yang dinamakan kategori. Pengetahuan dan pengertian mengenai sifat, tabiat dan asal tanah disertai penyebaran masing-masing jenis tanah dengan cara klasifikasi tanah sangat berguna bagi pemakai tanah.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan proses pembentukan dan perkembangan tanah diatas batuan induk granit, kemudian mengklasifikasikannya kedalam sistem klasifikasi baku.

METODE PENELITIAN

Keadaan Daerah Penelitian. Taman Nasional Lore Lindu dengan luas 229.000 ha ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No.593/Kpts-II/1993 tanggal 5 Oktober 1993 terletak sekitar 60 km sebelah selatan kota Palu Ibukota Propinsi Sulawesi Tengah. Berdasarkan letak astronomis, TNLL terletak pada 119°58' - 120°16' Bujur Timur dan 1°8' - 1°30' Lintang Selatan. Topografi TNLL bervariasi dari datar sampai bergunung dengan kemiringan 0 - 45% dan terlatak pada ketinggian 500 - 2.610 m di atas permukaan laut. Kawasan TNLL terlatak di daerah Wallacea, yang merupakan wilayah peralihan (transisi) antara Zona oriental (Asia) dan Zona Australasia.

Berdasarkan peta geologi, jenis batuan induk yang terdapat di TNLL

tersusun atas 7 (tujuh) formasi batuan geologi. Pemilihan batuan granit didasarkan pada penyebaran lokasi yang luas dan periode waktu pembentukan yang sudah cukup lama, yaitu berumur Pliosen.

Pengamatan data curah hujan daerah penelitian menurut Oldeman *et al.*(1979), mempunyai 5 bulan basah dan 2 bulan kering dan termasuk tipe iklim C₂. Rerata suhu udara tahunan adalah 26,8⁰C. Suhu udara tertinggi sebesar 27,4⁰C terjadi pada bulan Oktober dan Nopember, sedang terendah sebesar 26,1⁰C yang terjadi pada bulan Juli.

Menurut Van Wambeke (1982), suhu tanah pada daerah tropis dapat diduga dengan pendekatan suhu udara ditambah 2,5⁰C, sehingga pendekatan tersebut memperoleh nilai suhu tanah sebesar : 26,8⁰C + 2,5⁰C = 29,3⁰C. Soil Survey Staff (1998) mengelompokkan tanah termasuk dalam klas Isohipertermik karena suhu lebih besar dari 22⁰C dan fluktuasi suhu musim panas dan dingin kurang dari 5⁰C. Daerah penelitian tergolong dalam rejim kelembaban tanah udik, karena tidak pernah kering selama 90 hari dalam satu tahun.

Daerah penelitian adalah kawasan konservasi yang didominasi oleh hutan primer, hutan sekunder dan sedikit perkebunan rakyat. Hutan sekunder terjadi akibat adanya penebangan liar terhadap lokasi yang berbatasan dengan perkampungan penduduk. Lokasi profil G1, G2, dan G3 terletak di hutan lebat (hutan primer) yang didominasi oleh tumbuhan rotan (*Calamus caesius*), wanga (*Pigafetta filaris*), damar (*Aghatis sp*), dan pinang (*Areca catechu*).

Cara Penelitian. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu penelitian lapangan, analisis di laboratorium, dan analisis data secara deskriptif.. Deskripsi tanah dilakukan selengkapnya di lapangan pada saat pengambilan cuplikan tanah.

Penelitian dilakukan pada satu banjar yang mempunyai bahan induk granit sebanyak tiga profil perwakilan, Pembedaan antara satu profil dengan yang lainnya,

menggunakan perhitungan indeks kemiripan (Buol *et al.*, 1980).

Penelitian di Lapangan. Pekerjaan survei terdiri dari dua tahap, yaitu survei pendahuluan dan survei utama. Survei pendahuluan dilakukan dengan menentukan lokasi profil perwakilan tanah dengan jalan mencocokkan dengan peta kerja yang telah disiapkan. Survei utama dilakukan dengan jalan mendeskripsi profil tanah, kemudian mengambil cuplikan tiap lapisan tanah dan batuan induk. Pemerian ciri morfologi pada setiap pedon tanah menggunakan *Guidelines for Soil Profile Description* (FAO, 1977).

Analisis Laboratorium. Cuplikan tanah dan batuan induk dianalisis sifat fisik, kimia dan mineralogi, sebagai berikut :

1. Analisis fisik

Analisis fisik yang dilakukan adalah : Tekstur tanah, permeabilitas tanah, nilai *cole*, kerapatan bongkah (BV), kerapatan zarah (BJ) dan porositas total.

2. Analisis kimia

Jenis analisis tanah dan metode yang digunakan adalah pH (H_2O), pH (KCl), Karbon organik dengan ekstraksi $K_2Cr_2O_7$, KPK dan KB, Kalsium, Magnesium, Kalium dan Natrium tertukar, Besi dan aluminium bebas/kristalin.

3. Analisis mineral

Analisis mineral penyusun batuan induk dengan irisan tipis, Penentuan komposisi batuan induk (*bedrock*), dan Mineralogi fraksi lempung.

Tahap Analisis Data. Data hasil analisis tanah yang diperoleh dari lapangan dan Laboratorium digunakan untuk membandingkan sifat-sifat tanah antar horison dan antar profil, kemudian dilakukan perhitungan indeks kemiripan sebagaimana yang dikemukakan oleh Buol *et al.*, (1980). Perhitungan yang dilakukan dengan memberi nilai nisbi terhadap hasil analisis setiap horison dengan menggunakan rumus :

$$nn = \frac{x - tk}{tb - tk} \times 100$$

Setelah semua nilai diubah menjadi nilai nisbi, indeks kemiripan dari dua

horison yang dibandingkan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$I = \frac{2W}{A + B} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Tanah. Pemerian profil ketiga pedon disajikan pada tabel 1, 2, dan 3. Pemerian profil tanah di lapangan Profil tubuh tanah yang telah berkembang akan memperlihatkan sejumlah horison yang tersusun dari atas ke bawah, menurut runtutan genetis. pada hakikatnya merupakan pengkajian secara teliti terhadap horison tanah.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan solum tanah katena batuan granit dari lereng bagian atas ke bawah sebagai berikut : G1 mempunyai jeluk 140 cm, G2 mempunyai jeluk 90 cm, sedangkan G3 mempunyai jeluk 110 cm.

Profil tanah sudah mempunyai susunan horison yang lengkap, yaitu horison Ah, Bw, BC dan C. Tanah yang lama terbentuk dan berkembang lanjut menghasilkan solum tanah yang lebih tebal, dengan kisaran solum tanah antara 50 cm sampai dengan 153 cm dan tampak bahwa profil yang terletak di bagian datar/landai memiliki solum yang lebih dalam (> 100 cm) dibanding profil yang terletak didaerah dengan kemiringan terjal.

Tidak adanya perbedaan yang nyata antara horison dimungkinkan karena letak profil yang masih satu sekuens, sehingga proses erosi yang terjadi mengakibatkan terjadinya lapisan horison yang sama.

Hasil pemerian profil tanah menunjukkan bahwa tanah mempunyai nilai hue 10YR, yang hanya berbeda pada nilai value dan chroma. Warna tanah berkisar antara coklat kelabu sangat gelap (10 YR 3/2) sampai kuning kecoklatan (10 YR 6/6). Hasil pemerian profil juga menunjukkan bahwa semakin bertambah jeluk, nilai value semakin tinggi terhadap semua profil tanah. Sutanto (1995)

mengemukakan bahwa adanya bahan organik yang berikatan dengan Fe akan menyebabkan warna tanah menjadi kecoklatan.

Tanah-tanah yang berkembang mempunyai tekstur yang hampir seragam, yaitu pasir geluhan sampai pada geluh pasiran dan hanya pada profil G1 lapisan 2 yang bertekstur geluh lempung pasiran. Secara keseluruhan menunjukkan belum adanya proses illuviasi lempung dari horison Ah ke horison Bw, sehingga

kecenderungan adanya selaput lempung pada horison Bw belum kelihatan. Menurut Torrent dan Nettleton (1979), perbedaan agihan besar butir lebih sering dihubungkan dengan perbedaan pelapukan, dimana pelapukan yang makin intensif akan menghasilkan fraksi halus lebih banyak.

Pendugaan indeks pelapukan tanah dapat menggunakan perbandingan fraksi debu dan lempung, dimana semakin kecil nisbah debu/lempung maka proses pelapukan dianggap semakin intensif.

Tabel 1. Pemerian morfologi profil pedon G1

Nomor profil	: G₁	Orientasi lereng	: Timur laut
Tinggi tempat	: 1120 meter dpl	Posisi pada lereng	: Puncak bukit
Relief / kelerengan	: landai/ 8 %	Bentuk lereng	: Cembung
Vegetasi	: Rotan (<i>Calamus caesius</i>), Pandan hutan (<i>Pandanus tectorius</i>), : Wanga (<i>Pigafetta filaris</i>), Anggrek bulan (<i>Phalaenopsis</i> : <i>amabilis</i>)		
Tata guna lahan	: Hutan lindung (vegetasi alami)		
Horison diagnostik	: Molik, Kambik		
Klasifikasi tanah			
- PPT (1983)	: Kambisol Distrik		
- FAO/UNESCO (1997)	: Humic Cambisols		
- USDA (1998)	: Humic Dystrudept, sandy loam, smektitik, isohypertermit		

Horison	Jeluk (cm)	Uraian
Ah	0 – 35	Coklat kekelabuan sangat gelap (10YR3/2) lembab; geluh lempung pasiran; gumpal membulat, sedang, cukup; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran banyak, sedang; pori mikro banyak, makro sedikit; bahan organik 5,9%; pH H ₂ O 5,56 agak masam; KCl 4,95; jelas, berombak beralih ke lapisan
Bw	35 – 90	Coklat gelap kekuningan (10YR4/4) lembab; geluh lempung pasiran; gumpal menyudut, sedang, cukup; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran sedang, sedang; pori mikro banyak, makro sedikit; bahan organik 4,4%; pH H ₂ O 5,49 agak masam; KCl 5,03; jelas, berombak; beralih ke-
BC	90 - 140	Coklat kekuningan (10YR5/6) lembab; geluh pasiran; kersai, sedang, cukup; sangat gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran sedikit, besar; pori mikro sedang, makro sedang; bahan organik 2,6%; pH H ₂ O 4,96 cukup masam; KCl 4,15; berangsur, tak teratur ke lapisan
C	140 - 186	Kuning kecoklatan (10YR5/8), lembab; pasir geluhan; struktur kersai, kasar, lemah; lepas (lembab), tak lekat (basah); perakaran sedikit, besar; pori mikro sedikit, makro banyak; bahan organik 1,2%; masam pH H ₂ O 4,35; KCl 4,17

Tabel 2. Pemerian profil pedon G2

Nomor profil	: G ₂	Orientasi lereng	: Timur laut
Tinggi tempat	: 1000 meter dpl	Posisi pada lereng	: Lereng atas
Relief / kelerengan	: agak curam/15 %	Bentuk lereng	: Cembung
Vegetasi	: Damar (<i>Aghatis</i> sp), Rotan (<i>Calamus caesius</i>), Beringin (<i>Ficus elastica</i>), Pandan hutan (<i>Pandanus tectorius</i>), Pinang (<i>Areca catechu</i>),		
Tata guna lahan	: Hutan lindung/primer		
Horison diagnostik	: Umbrik, Molik, Kambik		
Klasifikasi tanah			
- PPT (1983)	: Kambisol Distrik		
- FAO/UNESCO (1997)	: Humic Cambisols		
- USDA (1998)	: Humic Dystrudept, sandy loam, smektitik, isohypertermit		

Horison	Jeluk (cm)	Uraian
Ah	0 – 20	Coklat gelap (10YR3/3) lembab; geluh pasiran; gumpal menyudut, sedang, cukup; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran banyak, sedang; pori mikro sedang, makro sedang; bahan organik 5,55%; pH H ₂ O 5,86 netral; KCl 4,99; jelas, tak teratur beralih ke lapisan
Bw	20 – 60	Coklat gelap kekuningan (10YR3/4) lembab; geluh pasiran; gumpal menyudut, sedang, kuat; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran sedang, sedikit; pori mikro sedang, makro sedang; bahan organik 4,31%; pH H ₂ O 5,76 netral; KCl 4,67; jelas, berombak; beralih ke lapisan
BC	60 - 90	Coklat (10YR4/3) lembab; pasir geluhan; remah, halus, lemah; sangat gembur (lembab), tak lekat(basah); perakaran sedikit, sedang; pori mikro sedikit, makro banyak; bahan organik 2,21%; pH H ₂ O 4,96 cukup masam; KCl 4,35; berangsur, berombak; ke lapisan
C	90 - 135	Kuning kecoklatan (10YR6/8) lembab; pasir geluhan; remah, halus, lemah; lepas (lembab), tak lekat(basah); perakaran tanpa; pori mikro sedikit, makro banyak; bahan organik 2,07%; pH H ₂ O 5,35 agak masam; KCl 4,55

Hasil analisis dan perhitungan nisbah debu /lempung menunjukkan rerata tiap profil adalah G1 = 1,395, G2 = 1,573, G3 = 1,803. Berdasarkan rerata nilai nisbah tersebut, maka urutan intensitas pelapukan adalah G3 > G2 > G1 > (Subagio dan Burman, 1980).

Bahan organik mempunyai peranan yang besar dalam menentukan nilai berat jenis dan berat volume tanah, yang untuk selanjutnya berpengaruh besar terhadap

ruang pori tanah. Kandungan bahan organik yang tinggi juga menyebabkan kemampuan tanah semakin besar dalam menyimpan air, yang pada gilirannya akan sangat menentukan terhadap proses perkembangan tanah selanjutnya.

Nilai cole menunjukkan angka lebih besar dari 0,03, hanya pada profil G1 saja yang bernilai 0,02. Ini mengindikasikan bahwa dalam tanah terdapat mineral montmorillonit.

Sifat kimia tanah. Dari tiga profil perwakilan yang disesuaikan dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah dan setelah dilakukan selang pengharkatan, ternyata profil G1, G2, dan G3 berharkat sangat masam sampai masam. Selisih antara pH-KCl dan pH-H₂O pada semua lapisan dalam profil bernilai negatif dengan kisaran -0,18 sampai -1,99.

Selisih pH yang bernilai negatif menunjukkan bahwa tanah pada daerah

penelitian didominasi oleh muatan negatif. Kondisi ini sangat wajar terjadi mengingat tanah mineral yang terdapat dalam tanah banyak berupa mineral lempung montmorillonit dan juga mempunyai kadar bahan organik yang tinggi. Pada mineral lempung montmorillonit biasanya terjadi substitusi isomorfik yang menyebabkan tanah kelebihan muatan negatif. Bahan organik dalam tanah banyak mengandung gugus muatan yang bersifat negatif.

Tabel 3. Pemerian profil pedon G3

Nomor profil	: G₃	Orientasi lereng	: Timur laut (50 ⁰)
Tinggi tempat	: 900 meter dpl	Posisi pada lereng	: Lereng tengah
Relief / kelerengan	: agak curam/15%	Bentuk lereng	: Cembung
Vegetasi	: Pisang hutan (<i>Musa sapientum</i>), Rotan (<i>Calamus caesius</i>), Pandan hutan (<i>Pandanus tectorius</i>), Kakao (<i>Theobroma cacao</i>), Wanga (<i>Pigafetta filaris</i>), Aren (<i>Arenga pinnata</i>), Hutan lindung/primer/perkebunan rakyat		
Tata guna lahan	: Molik, Kambik		
Horison diagnostik	:		
Klasifikasi tanah	Kambisol Distrik		
- PPT (1983)	: Humic Cambisols		
- FAO/UNESCO (1997)	: Humic Dystrudept, sandy loam, smektitik, isohypertermit		
- USDA (1998)	:		

Horison	Jeluk (cm)	Uraian
Ah	0 – 23	Coklat kekelabuan sangat gelap (10YR3/2) lembab; Geluh pasir; gumpal bersudut, sedang, cukup; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran banyak, sedang; pori mikro sedang, makro sedang; bahan organik 4,41%; agak masam pH H ₂ O 5,16; KCl 4,20; jelas, berombak; ke lapisan
Bw	23 – 78	Coklat gelap kekuningan (10YR4/4) lembab; geluh pasir; gumpal bersudut, sedang, cukup; gembur (lembab), agak lekat (basah); perakaran sedang, sedang; pori mikro sedang, makro sedang; bahan organik 3,65%; pH H ₂ O 5,03 agak masam; KCl 4,82; berangsur, berombak; ke lapisan
BC	78 -110	Coklat kekuningan (10YR4/6) lembab; pasir geluhan; gumpal bersudut, sedang-kasar, cukup; sangat gembur (lembab); agak lekat (basah); perakaran sedikit, besar; pori mikro sedikit, makro banyak; bahan organik 3,55%; pH H ₂ O 4,85 cukup masam; KCl 4,32; berangsur, tak teratur; ke bahan induk
C	110 - 160	Kuning kecoklatan (10YR6/8) lembab; pasir geluhan; gumpal bersudut, kasar, cukup; sangat gembur (lembab); tak lekat (basah); perakaran sedikit, besar; pori mikro sedikit, makro banyak; bahan organik 3,05%; pH H ₂ O 5,00 cukup masam; KCl 4,55;

Tabel 4. Data Analisis Sifat-sifat Fisik tanah

NO.	Profil	Jeluk (cm)	TEKSTUR			Kelas tekstur	PBTS (K) m/jam	Nilai Cole	Berat vol (BV) g/cc	Ruang pori total (%)
			Pasir (%)	Debu (%)	Lempung (%)					
1	G ₁	0 - 35	58.23	25.80	15.97	geluh pasiran	12.27	0.03	0.92	55.12
2		35 - 90	56.49	22.66	20.85	glh. Imp. Psr	9.51	0.04	1.30	52.73
3		90 - 140	62.00	24.08	13.92	geluh pasiran	9.05	0.04	1.55	46.37
4		140-186	77.33	12.10	10.57	pasir geluhan	-	0.02	-	-
5	G ₂	0 - 20	59.88	24.55	15.57	geluh pasiran	10.22	0.04	1.28	30.05
6		20 - 60	66.72	19.83	13.45	geluh pasiran	7.88	0.05	1.09	44.10
7		60 - 90	73.92	14.81	11.27	pasir geluhan	6.35	0.03	0.97	67.45
8		90 -135	74.80	16.60	8.60	pasir geluhan	-	0.03	-	-
9	G ₃	0 - 23	54.30	32.25	13.45	geluh pasiran	12.07	0.05	1.08	23.94
10		23 - 78	65.44	21.26	13.30	geluh pasiran	8.57	0.05	1.36	39.29
11		78 - 110	73.79	17.22	8.99	pasir geluhan	6.88	0.03	1.02	64.58
12		110-160	75.80	13.64	10.56	pasir geluhan	-	0.03	-	-

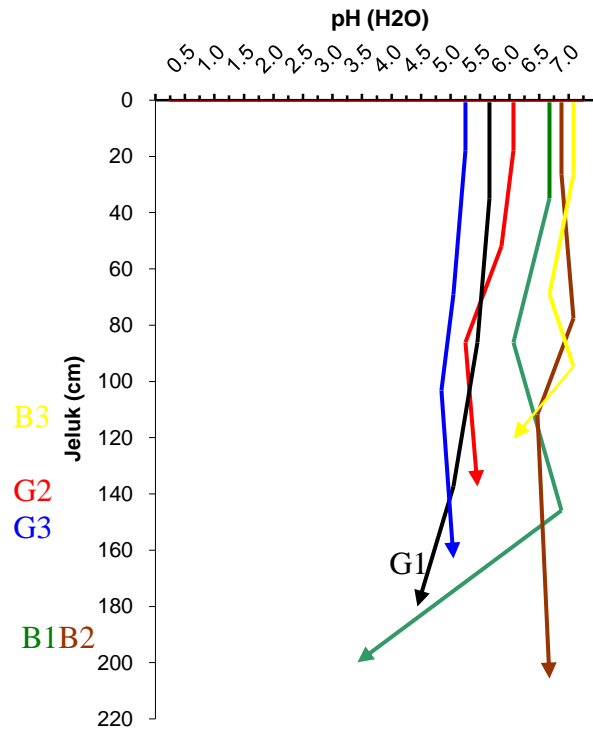
Bahan organik tanah sangat ditentukan oleh faktor lingkungan tanah. Sumber bahan organik dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju perombakan bahan organik, suhu, curah hujan, aerasi tanah, akan sangat menentukan jumlah bahan organik dalam tanah.

Daerah penelitian bervegetasi hutan primer, hal ini menyebabkan jumlah bahan organik yang terdapat dalam tanah cukup besar. Bahan organik tinggi pada horison Ah (2 – 3% C-Organik) dan semakin menurun dengan bertambahnya jeluk tanah. Bahan organik berpengaruh besar terhadap warna tanah, memberikan warna tanah dari coklat sampai kehitaman.

C/N tanah mempunyai nilai yang rendah, berkisar antara 3,33 sampai 11,78 dan hanya pada profil G1 horison Ah bernilai 14,38 dan profil G3 horison Bw dan C bernilai 15,85 dan 13,62. Ini menunjukkan bahwa tingkat humifikasi

bahan organik tinggi. Tingkat humifikasi yang tinggi dan kadar bahan organik yang semakin menurun dengan bertambahnya jeluk mengindikasikan bahwa dalam tanah didominasi senyawa humat. Senyawa humat bersifat stabil dan sukar larut dalam air, sehingga cenderung berada dalam tanah lapis atas. Kadar bahan organik ini akan sangat berpengaruh terhadap distribusi Fe dan Al organik, pH tanah serta muatan dalam tanah.

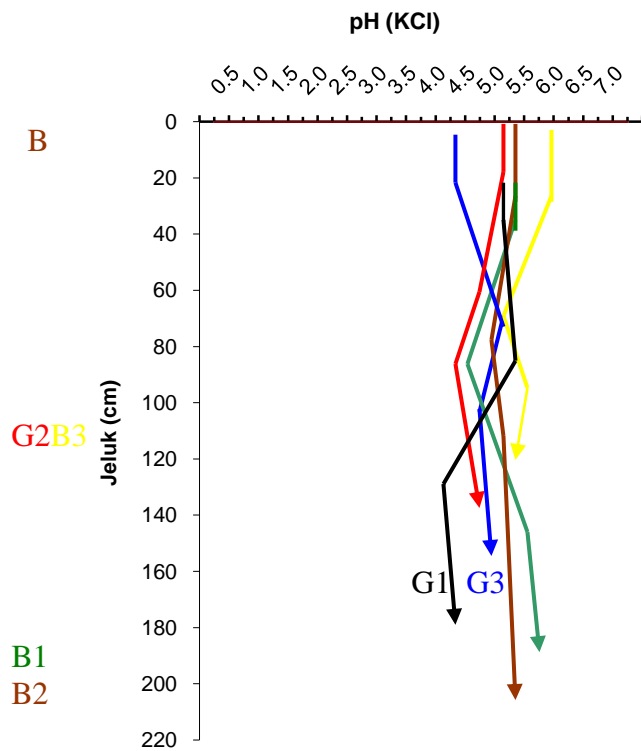
Fe dan Al Organik merupakan Fe dan Al dalam tanah yang terdapat dalam bentuk ikatan dengan senyawa organik. Fe dan Al Organik menunjukkan angka yang semakin menurun dengan bertambahnya solum tanah di hampir semua profil tanah, kecuali senyawa Al-Organik profil G2 dan G3 horison C yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah jeluk, kadar bahan organik semakin menurun.



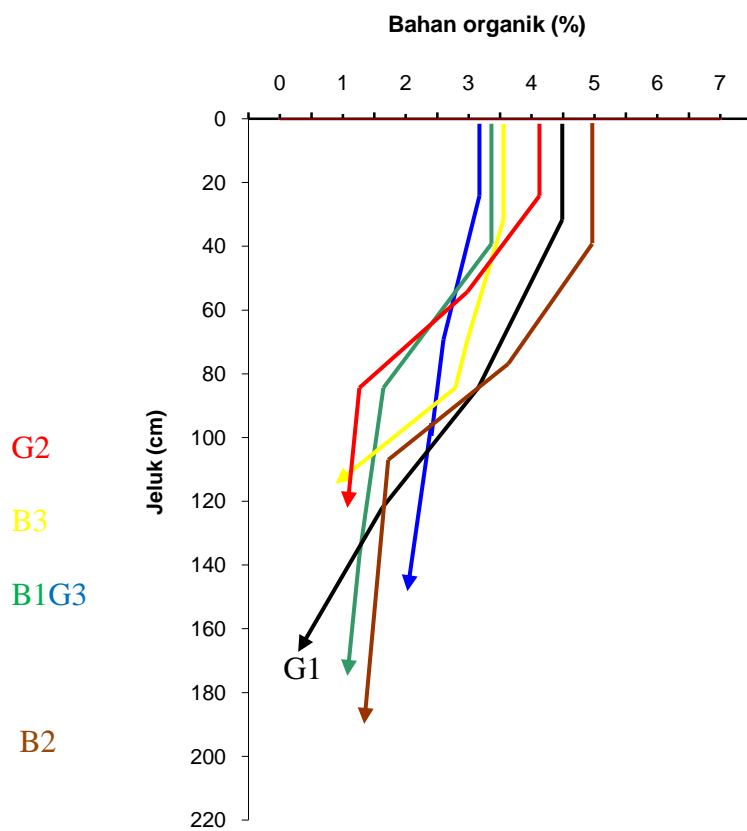
Gambar 1. Hubungan jeluk dan pH (H₂O)

Tabel 5. Data Analisis Sifat-sifat Kimia Tanah

Prf	Jeluk (cm)	pH (1:2,5)		C Org (%)	N Tot (%)	Nisbah C/N	BASA DAPAT DITUKAR (me/100 g tanah)				Ca/Mg	KTK Tnh me%	KB %
		H2O	KCL				Ca	Mg	K	Na			
G ₁	0 - 35	5.56	4.95	3.45	0.24	14.38	7.65	1.06	1.30	0.11	7.22	19.22	52.65
	35 - 90	5.49	5.03	2.57	0.38	6.76	7.79	2.12	1.19	0.26	3.67	14.95	75.99
	90 - 140	4.96	4.15	1.51	0.29	5.21	8.92	1.15	0.98	0.62	7.76	16.19	72.08
	140-186	4.35	4.17	0.70	0.21	3.33	8.12	1.06	1.12	0.60	7.66	11.77	92.61
G ₂	0 - 20	5.86	4.99	3.22	0.48	6.71	6.03	0.75	0.53	0.85	8.04	19.43	42.00
	20 - 60	5.76	4.67	2.50	0.39	6.41	5.96	0.33	0.58	0.60	18.06	12.32	60.63
	60 - 90	4.96	4.35	1.28	0.31	4.13	5.74	0.23	0.47	0.48	24.96	16.65	41.56
	90 -135	5.35	4.55	1.20	0.23	5.22	5.70	0.20	0.89	0.32	28.50	10.05	70.75
G ₃	0 - 23	5.16	4.20	2.56	0.38	6.74	3.33	0.55	0.62	0.52	6.05	15.55	32.28
	23 - 78	5.03	4.82	2.12	0.18	11.78	2.10	0.83	0.69	0.21	2.53	11.19	34.23
	78 - 110	4.85	4.32	2.06	0.13	15.85	1.51	0.55	0.82	0.52	2.75	8.29	41.01
	110-160	5.00	4.55	1.77	0.13	13.62	1.85	0.50	0.87	0.55	3.70	10.55	35.73



Gambar 2. Hubungan jeluk dan pH (KCL)



Gambar 3. Hubungan jeluk dan bahan organik

Tabel 6 . Data Analisis Fe dan Al ekstrak dithionit, oksalat dan pirofosfat

Prf	Jeluk (cm)	Fe ₂ O ₃ (%)			Fe-dit/ Fe Tot	Al ₂ O ₃ (ppm)		
		Fe-d	Fe-o	Fe-p		Al-d	Al-o	Al-p
G ₁	0 - 35	4,91	1,57	2,05	0,58	59,19	15,77	16,77
	35 - 90	3,72	1,21	1,79	0,55	40,66	18,41	11,23
	90 - 140	3,65	2,15	0,83	0,55	43,23	18,33	4,75
	140-186	2,35	1,99	0,03	0,54	25,87	9,98	4,55
G ₂	0 - 20	3,03	1,17	2,01	0,49	33,55	14,21	14,91
	20 - 60	2,45	1,78	1,72	0,41	26,85	14,55	8,12
	60 - 90	2,53	1,73	0,55	0,53	19,31	10,34	5,35
	90-135	1,79	0,55	0,09	0,74	29,37	15,89	7,38
G ₃	0 - 20	3,66	1,89	1,84	0,50	27,99	9,77	10,99
	20 - 70	4,07	2,25	1,08	0,55	35,80	12,25	6,20
	70 - 110	3,89	1,93	0,99	0,57	21,89	10,75	4,57
	110-160	3,37	1,22	0,32	0,69	21,05	9,59	6,15

Bahan organik terbesar pada permukaan jeluk mengingat sumber bahan organik yang berasal dari vegetasi hutan. Di samping itu perbandingan C dan N menunjukkan angka yang rendah, mengindikasikan bahwa bahan organik didominasi oleh fraksi humat. Mengingat senyawa humat merupakan senyawa yang stabil dan sukar larut air, maka menjadi sangat wajar kalau bahan organik mengumpul pada permukaan tanah dan kadarnya semakin menurun dengan bertambahnya jeluk. Hal ini menyebabkan Fe dan Al organik semakin menurun dengan bertambahnya jeluk.

Hasil analisis KPK (Tabel 5) menunjukkan bahwa ternyata KPK dari ketiga profil perwakilan yang dihitung ternyata mempunyai selang harkat dari rendah (8,29%) sampai tinggi (26,11%) dan rata-rata dari hasil analisis tersebut memperlihatkan kandungan yang lebih besar pada lapisan atas atau horison permukaan kemudian tidak teratur menurun ke lapisan bawah. Dikemukakan oleh Uehara dan Gilman (1980), bahwa KPK ditentukan oleh intensitas muatan dan luas permukaan partikel tanah. Dengan demikian juga berarti bahwa jenis mineral lempung, tekstur, dan kandungan bahan organik berpengaruh terhadap KPK.

Hasil analisis KB pada tabel 5, menunjukkan bahwa profil G1, G2, dan G3

yang berkembang diatas formasi batuan granit mempunyai harkat sedang sampai tinggi. Profil G1 pada lereng atas (8 %), proses pencucian yang terjadi sangat lambat sehingga persentase KB tersedia juga besar, berbeda dengan profil G2 dan G3 pada lereng tengah (15%) dan lereng Bawah (15%), telah menunjukkan proses pencucian yang terjadi dengan cepat sehingga persentase KB tersedia juga kecil.

Komposisi Mineral Batuan. Jenis mineral tanah akan sangat ditentukan oleh mineral batuan penyusun tanah, sehingga identifikasi mineral primer yang terdapat pada batuan menjadi penting untuk dilakukan. Batuan granit yang terdapat pada daerah penelitian mengandung mineral orthoklas, kuarsa, plagioklas, biotit, serta sedikit sekali mineral opak. Dari ke tiga macam batuan granit yang berasal dari tiap profil tanah ternyata mempunyai komposisi mineral dalam jumlah yang bervariasi. Mineral dominan adalah orthoklas.

Mineral orthoklas terbesar yang merajai profil dari batuan induk granit diperoleh G2 (56 %), sedang nilai terendah diperoleh G1 (40 %). Persentase terbesar mineral kuarsa terdapat pada profil G3 (24 %), dan terendah diperoleh G2 (10 %). Plagioklas kaya akan Na dan Ca, orthoklas kaya K, biotit kaya K, Fe, Mg, piroksin kaya Mg, Fe, Ca, hornblende kaya Ca, Na, Mg,

Fe. Hasil pelapukan mineral primer ini akan melepaskan kation sesuai dengan yang dikandung dalam ikatannya. Jenis mineral ini juga akan sangat menentukan terhadap reaksi tanah yang akan terbentuk.

Sifat Mineral Fraksi Lempung. Hasil pengamatan difraksi sinar X mineral lempung profil perwakilan batuan induk granit disajikan pada gambar dibawah 19. Daerah penelitian yang berkembang dari bahan induk granit didominasi mineral montmorillonit, kaolinit, dickit, muscovit, amesit. Terdapatnya mineral tersebut mengindikasikan bahwa proses perkembangan tanah yang terjadi belum pada taraf lanjut, karena mineral-mineral tersebut merupakan mineral-mineral produk awal dari pelapukan.

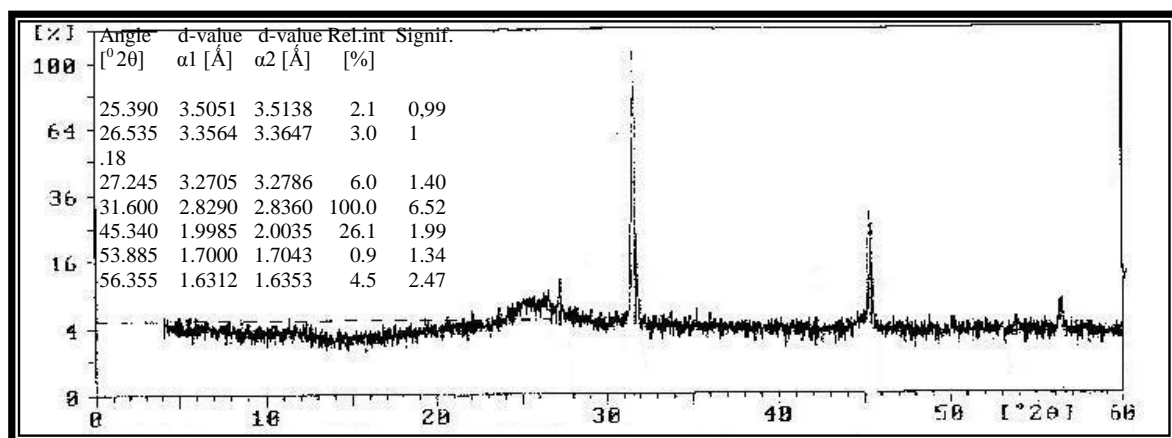
Indeks Kemiripan. Parameter yang digunakan untuk menghitung indeks kemiripan adalah yang spesifik berhubungan dengan penilaian tingkat perkembangan tanah sebagai berikut : Berdasarkan perhitungan perbandingan nilai indeks kemiripan, ternyata bahwa antara profil G1, G2, dan G3 lebih banyak menunjukkan kemiripan, hal ini disebabkan formasi batuan tersebut berada dalam suatu toposekuens bentanglahan yang saling menyambung.

Penilaian Tingkat Perkembangan Tanah. Penilaian tingkat perkembangan tanah didasarkan pada hasil pengamatan ciri morfologi dan dengan memperhatikan

indek pelapukan. Hasil penilaian tingkat perkembangan tanah disajikan pada tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa profil G1, G2, dan G3 secara morfologi mempunyai susunan horisonisasi yaitu Ah, Bw, Bc, dan C. Nisbah debu/lempung untuk ketiga profil perwakilan > 0,2 dan nilai kapasitas tukar kation rata-rata untuk keenam profil perwakilan adalah < 25 me/100g. Menurut kriteria Jakson (1968), tingkat perkembangan tanah adalah pada tahap sedang berkembang.

Klasifikasi Tanah. Pada daerah penelitian hanya ditemukan satu golongan (*ordo*) tanah utama yaitu tanah sedang berkembang (*inceptisols*). Tanah sedang berkembang (*inceptisol*) di atas formasi batuan granit (profil G1, G2 dan G3), merupakan segolongan tanah yang dicirikan oleh adanya horison kambik (*endopedon*) yang sementara mengalami perubahan dan pelapukan dari bahan induk tetapi tidak berselaput lempung dan bersemetasi. Dan memiliki epipedon molik dan umbrik (<50%). Dilihat dari susunan horison genetik Ah, Bw, Bc dan C yang dimiliki untuk ketiga profil perwakilan dengan konsep epipedon (horison permukaan) dan endopedon (horison bawah), maka diperoleh epipedon molik dan umbrik dan endopedon kambik. Dengan demikian pada kategori sub order diklasifikasikan sebagai undept.



Gambar 4. Hasil Pengamatan Difraksi Sinar-X Mineral Lempung profil G2.2

Tabel 7. Indeks pelapukan dan tingkat perkembangan profil tanah lokasi penelitian

Profil	Hor	Jeluk (cm)	Debu (%)	Lemp (%)	Ca	Mg	Indeks pelapukan dan Perkembangan			
							Debu/ lemp	Ca/ Mg	Jakson (1968)	Morfologi
G1		0 - 35								
		35 - 90								
	Ah	90 -	25,80	15,97	7,65	1,06	1,62	7,22	tahap	
	Bw	140	22,66	20,85	7,79	2,12	1,09	3,67	sedang	Ah, Bw,
	BC	140-	24,08	13,92	8,92	1,15	1,73	7,76	berkembang	BC, C
G2	C	186	12,10	10,57	8,12	1,06	1,14	7,66		
	Ah	0 - 20	24,55	15,57	6,03	0,75	1,58	8,04	tahap	
	Bw	20 - 60	19,83	13,45	5,96	0,33	1,47	18,06	sedang	Ah, Bw,
	BC	60 - 90	14,81	11,27	5,74	0,23	1,31	24,96	berkembang	BC, C
	C	90 -135	16,60	8,60	5,70	0,20	1,93	28,50		
G3		0 - 23								
		23 - 78								
	Ah	78 -	32,25	13,45	3,33	0,55	2,40	6,05	tahap	
	Bw	110	21,26	13,30	2,10	0,83	1,60	2,53	sedang	Ah, Bw,
	BC	110-	17,22	8,99	1,51	0,55	1,92	2,75	berkembang	BC, C
	C	160	13,64	10,56	1,85	0,50	1,29	3,70		

Pada kategori (*great group*) di peroleh Dystrudept dan Eutrudept (USDA, 2015), dan Cambisols (FAO-UNESCO, 1997). Sedangkan pada kategori (*sub group*) diklasifikasikan sebagai Humic Dystrudept (USDA, 2015), Humic Cambisols (FAO-UNESCO, 1997). Dalam sistem klasifikasi Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1983), Pada kategori jenis tanah tersebut diklasifikasikan sebagai kambisol, sedangkan untuk kategori macam diperoleh kambisol distrik.

Pada kategori famili yang digunakan meliputi : tekstur, mineral lempung dan temperatur tanah. Dari hasil kombinasi parameter-parameter tersebut, maka daerah penelitian diklasifikasikan sebagai Humic Dystrudept, sandy loam, smektitik, isohyperthermic.

Pengelolaan Konservasi Taman Nasional Lore Lindu. Eksploitasi hutan haruslah dilakukan dengan memperhatikan kelestarian sumberdaya tanahnya. Hal ini berarti bahwa setiap tindakan yang dilakukan dalam kawasan TNLL jangan sampai menimbulkan kerusakan yang berlebihan pada sumberdaya tanahnya, sehingga akan tetap mampu

menunjang pertumbuhan vegetasi yang ada dipermukaan tanah. Dengan dasar tersebut, maka informasi tentang jenis dan sifat-sifat tanah di TNLL sangat diperlukan.

Agar tidak terjadi erosi, maka kawasan yang berjenis tanah inceptisol dan terletak di daerah yang berlereng curam/terjal, sebaiknya tetap dalam keadaan tertutup vegetasi primer. Pengelolaan Taman Nasional Lore Lindu harus dilakukan dengan memperhatikan kelestarian sumberdaya tanahnya. Hal ini berarti bahwa setiap tindakan yang dilakukan jangan sampai menyebabkan kerusakan berlebihan pada sumberdaya tanah, sehingga akan tetap mampu menunjang ekosistem yang ada. Eksploitasi dapat dilakukan dalam kawasan, tetapi sebaiknya dilakukan pada hutan yang bertopografi landai dan jauh dari daerah aliran sungai (DAS).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Banjar topografi formasi granit menghasilkan jenis tanah dengan horison yang sama, yaitu horison Ah, Bw, Bc, dan

C, tetapi berbeda dalam hal ketebalan solum. Adanya perbedaan kedalaman solum akibat letak profil yang berbeda dalam satu bentanglahan, dimana profil yang terletak pada lereng curam dan cekung cenderung berjeluk dangkal.

Tingginya kandungan bahan organik dan adanya perbedaan toposekuens sangat mempengaruhi proses pembentukan tanah. Profil tanah G1, G2 dan G3 yang terdapat pada formasi batuan induk granit mengawali perkembangan pada tahap awal akibat dominannya mineral lempung montmorilonit.

Dalam sistem klasifikasi tanah, di peroleh Dystrudept dan Eutrudept (USDA, 2015), Kambisol (PPT, 1983), dan Cambisols

(FAO-UNESCO, 1997) pada kategori (*great group*), sedangkan pada kategori (*sub group*) diklasifikasikan sebagai Humic Dystrudept (USDA, 1998), Kambisol Distrik (PPT, 1983).

Saran

Untuk memahami pedogenesis dari tanah-tanah yang terbentuk pada formasi batuan granit dan basalt, maka perlu dilakukan penelitian pada lokasi yang lain di Taman Nasional Lore Lindu, sehingga diperoleh informasi yang lebih teliti tentang sifat dan ciri tanah, maupun komposisi mineral yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996. *Potensi Taman Nasional Lore Lindu*. Proyek Pengembangan Taman Nasional Lore Lindu. Palu.
- Balsem and Buurman., 1990. *Chemical, Physical and Mineralogical Characteristics for the Soil Data Base*. Center for Soil and Agricultural Research. Bogor. 28p.
- Blakemore, L.C., P.L. Searle, and B. K. Daly. 1987. *Methods for Chemical Analysis of Soil*. NZ Soil Bureau. Department of Scientific and Industrial Research. Lower Hutt. New Zealand.
- Bullock, P.N., Federoff, A. Jongerrius; G. Stoops; T. Tursina., 1985. *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Research Publications.
- Buol, S.W., F. D., Hole, R. J., Mc Cracken, 1980, *Soil Genesis and Classification*. Second Edition. The Iowa State University Press. Ames.
- FAO, 1977. *Guidelines for Soil Profile Description*. Soil Resources Development and Conservation service Land and Water Development division. Second Edition. Roma.
- ISRIC, 1993. *Procedures for Soil Analysis*. Fourth Edition International Soil Reference and Information Centre.
- Jackson, M. L., 1968. *Weathering of Primary and Secondary Minerals in Soils*. Trans. 9 th International. Congres Soil Science.
- Jenny, H., 1941. *Factor of Soil Formation A System of Quantitative Pedology*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc New York and London.
- Joffe, J.S., 1949. *The ABC of Soil*. Printed in The United States of America Somerset Press, Inc., Somerville, N.I.
- Notohadiprawiro, R. M. T., dan Suparnowo, S. H., 1978. *Asas-asas Pedologi*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Oldeman, L.R., Irsal Las., dan S.N. Darwis. (1979). *An Agroclimatic map of Sumatra*. Centr. Res. Inst. Agric; 52. Bogor.
- Simandjuntak, T.O., Surono, dan K., Sutisna, 1997. *Peta Geologi Lembar Poso*, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Soil Conservation Service.1972. *Soil Survey*, Laboratory Methods and Procedures for Collecting sample. Soil Survey Investigation Report No I. S.C.S. USDA, Washington DC.63 p.
- Soil Survey Staff USDA, 2015,. *Keys to Soil Taxonomi*. SMSS Technical Monograph No.19. Fith Edition. Pocahontas Press, Inc. Blacksburg, Virginia.
- Subagio and P. Buurman, 1980. *Soil Catenas on West and North – East Slopes of Lawu Vulcano*, East Java in Buurman Red Soils in Indonesia. Centre for Agric. Publ. And Doc.
- Sudjadi, M., I.M. Widjik dan M. Soleh. 1971. *Penuntun Analisa Tanah, Air dan Tanaman*. Bagian Kesuburan tanah LPT Bogor.
- Sunarminto, B.H., 1998. *Materi Kuliah Geologi Bahan Induk*. Program Studi Ilmu tanah, Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Van wanbeke, A. 1982. *Calculate Soil Mosture and Temperate Regimes of Africa*. SMSS, AID, New York.